

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-255362

(43)Date of publication of application : 25.09.1998

(51)Int.Cl.

G11B 17/028

G11B 7/095

G11B 19/20

(21)Application number : 09-058045

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 12.03.1997

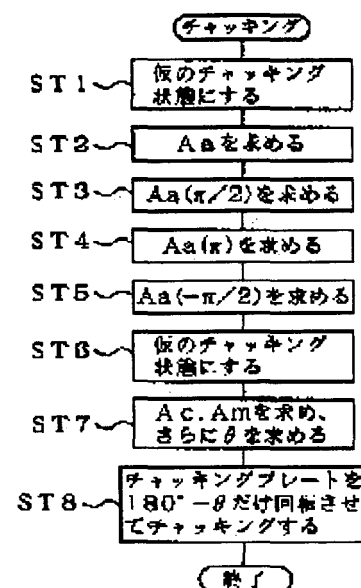
(72)Inventor : WACHI SHIGEAKI
HIRATA EIICHI

(54) DISK DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce an eccentric amt. at the recording and reproducing time.

SOLUTION: Eccentric amts. A_a , $A_a(\delta/2)$, $A_a(\delta)$ and $A_a(-\delta/2)$ under the state of rotating a chucking plate from a temporary chucking state by 0 , $\delta/2$, δ and $-\delta/2$ are obtained (ST1-ST5), and by using these eccentric amts., a discrepancy A_c between the center of the chucking plate and the center of a rotary shaft of a spindle motor and a discrepancy A_m between the center of a center hole of a disk and the center of a track are obtained, and moreover, a phase difference between A_c and A_m (ST7). Then, the chucking plate is rotated from the temporary chucking state by $180^\circ - \theta$, and the disk is finally chucked up on the chucking plate under the state of the direction of the discrepancy A_c opposite to the direction of the discrepancy A_m (ST8). Since the direction of the discrepancy A_c and the direction of the discrepancy A_m are opposite to each other, the eccentricity of the discrepancy A_c and the eccentricity of the discrepancy A_m are offset against each other, and hence the eccentric amt. at the recording and reproducing time is reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-255362

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月25日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 1 1 B 17/028

G 1 1 B 17/028

Z

7/095

7/095

C

19/20

19/20

J

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平9-58045

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号

(22) 出願日 平成 9 年 (1997) 3 月 12 日

(72) 発明者 和智 滋明

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ

ー株式会社内

(72) 発明者 平田 栄一

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ

ー株式会社内

(74) 代理人 弁理士 山口 邦夫 (外 1 名)

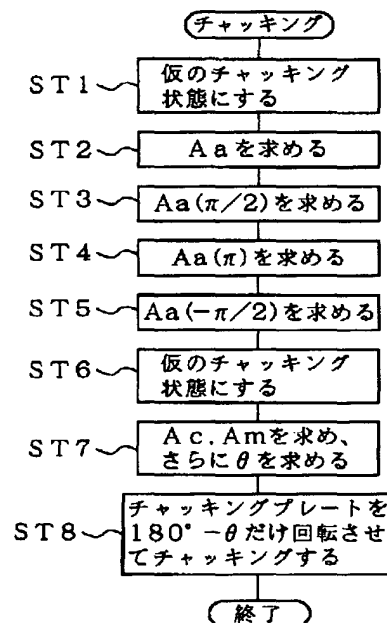
(54) 【発明の名称】 ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】記録再生時における偏心量を低減する。

【解決手段】仮のチャッキング状態よりチャッキングプレート 0 、 $\pi/2$ 、 π 、 $-\pi/2$ だけ回転させた状態における偏心量 Aa 、 $Aa(\pi/2)$ 、 $Aa(\pi)$ 、 $Aa(-\pi/2)$ を求め (ST1~ST5)、それらを使用してチャッキングプレートの中心とスピンドルモータの回転軸中心とのずれ Ac とディスクのセンターホールを中心とトラック中心とのずれ Am を求め、さらに Ac 、 Am の位相差を求める (ST7)。そして、仮のチャッキング状態よりチャッキングプレートを $180^\circ - \theta$ だけ回転させ、ずれ Ac の方向がずれ Am の方向と反対となる状態でディスクをチャッキングプレート上に最終的にチャッキングする (ST8)。ずれ Ac の方向とずれ Am の方向とが反対方向となるため、ずれ Ac による偏心とずれ Ac による偏心とが打ち消し合う関係となり、記録再生時における偏心量が軽減される。

チャッキング時の制御動作



【特許請求の範囲】

【請求項1】 チャッキングプレートと、

上記チャッキングプレートを回転駆動するスピンドルモータと、

上記チャッキングプレートに対向して配され、上記チャッキングプレート上にディスク状記録媒体をチャッキングするためのチャッキング部材と、

上記ディスク状記録媒体に対して上記チャッキングプレートを任意の回転位置を基点として順次 $\pi/2$ ラジアンずつ回転させて上記ディスク状記録媒体をチャッキングした第1～第4のチャッキング状態で偏心量を測定する偏心量測定手段と、

上記第1～第4のチャッキング状態で測定された偏心量を使用して上記チャッキングプレートの中心と上記スピンドルモータの回転軸中心とのずれである第1のずれと上記ディスク状記録媒体のセンターホールの中心とトラック中心とのずれである第2のずれとを求め、さらにこれら第1および第2のずれを使用して上記第1および第2のずれの位相差を求める演算手段と、

上記第1および第2のずれの位相差に基づいて上記チャッキングプレートを回転させて上記第1のずれの方向と上記第2のずれの方向とが反対方向となる状態で上記ディスク状記録媒体を上記チャッキングプレート上にチャッキングするチャッキング制御手段とを備えることを特徴とするディスク装置。

【請求項2】 上記偏心量測定手段は、トラッキングサーボをかけない状態でのトラッキングエラー信号を使用して上記偏心量を測定することを特徴とする請求項1に記載のディスク装置。

【請求項3】 上記偏心量測定手段で測定される偏心量が一定値以内にあるとき、その偏心量が測定されたチャッキング状態を最終的なチャッキング状態として保持するチャッキング保持手段をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載のディスク装置。

【請求項4】 チャッキングプレートと、
上記チャッキングプレートの中心と回転軸中心とが第1のずれだけずれた状態で上記チャッキングプレートを回転駆動するスピンドルモータと、
上記チャッキングプレートに対向して配され、上記チャッキングプレート上にディスク状記録媒体をチャッキングするためのチャッキング部材と、
上記ディスク状記録媒体に対して上記チャッキングプレートを任意の回転位置を基点として順次 π ラジアンずつ回転させて上記ディスク状記録媒体をチャッキングした第1および第2のチャッキング状態で偏心量を測定する偏心量測定手段と、
上記第1および第2のチャッキング状態で測定された偏心量と上記第1のずれとを使用して上記ディスク状記録媒体のセンターホールの中心とトラック中心とのずれである第2のずれを求め、さらにこれら第1および第2の

ずれを使用して上記第1および第2のずれの位相差を求める演算手段と、

上記第1および第2のずれの位相差に基づいて上記チャッキングプレートを回転させて上記第1のずれの方向と上記第2のずれの方向とが反対方向となる状態で上記ディスク状記録媒体を上記チャッキングプレート上にチャッキングするチャッキング制御手段とを備えることを特徴とするディスク装置。

【請求項5】 上記偏心量測定手段は、トラッキングサーボをかけない状態でのトラッキングエラー信号を使用して上記偏心量を測定することを特徴とする請求項4に記載のディスク装置。

【請求項6】 上記偏心量測定手段で測定される偏心量が一定値以内にあるとき、その偏心量が測定されたチャッキング状態を最終的なチャッキング状態として保持するチャッキング保持手段をさらに備えることを特徴とする請求項4に記載のディスク装置。

【請求項7】 上記第1のずれは、上記第2のずれの最大値の $1/2$ に設定されることを特徴とする請求項4に記載のディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ディスク状記録媒体をスピンドルモータで回転駆動されるチャッキングプレート上にチャッキング部材を使用してチャッキングして記録再生を行うディスク装置に関する。詳しくは、チャッキングプレートの中心とスピンドルモータの回転軸中心とのずれの方向がディスク状記録媒体のセンターホールの中心とトラック中心とのずれの方向と反対となるようにディスク状記録媒体をチャッキングすることによって、記録再生時における偏心量を低減しようとしたディスク装置に係るものである。

【0002】

【従来の技術】通常、WORM (Write Once Read Many type) ディスク等のディスク状記録媒体はスピンドルモータで回転駆動されるチャッキングプレート上にチャッキング部材を使用してチャッキングされ、その状態でディスク状記録媒体に対して記録再生が行われる。この場合、ディスク状記録媒体のセンターホールの中心とトラック中心とのずれ等があると偏心が生じる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】記録再生時における偏心量が大きくなると、以下のような問題が生じる。すなわち、偏心量が一定値以上であると、トラッキングサーボが良好に行われなくなり、トラッキングがはずれる。また、トラッキングアクチュエータが広範囲に振られるため、消費電力が増加する。

【0004】そこで、この発明では、記録再生時における偏心量を低減し得るディスク装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明に係るディスク装置は、チャッキングプレートと、このチャッキングプレートを回転駆動するスピンドルモータと、チャッキングプレートに対向して配され、このチャッキングプレート上にディスク状記録媒体をチャッキングするためのチャッキング部材と、チャッキングプレートを任意の回転位置を基点として順次 $\pi/2$ ラジアンずつ回転させてディスク状記録媒体をチャッキングした第1～第4のチャッキング状態で偏心量を測定する偏心量測定手段と、この第1～第4のチャッキング状態で測定された偏心量を使用してチャッキングプレートの中心とスピンドルモータの回転軸中心とのずれである第1のずれとディスク状記録媒体のセンターホールの中心とトラック中心とのずれである第2のずれとを求め、さらにこれら第1および第2のずれを使用して第1および第2のずれの位相差を求める演算手段と、この第1および第2のずれの位相差に基づいてチャッキングプレートを回転させて第1のずれの方向と第2のずれの方向とが反対方向となる状態でディスク状記録媒体をチャッキングプレート上にチャッキングするチャッキング制御手段とを備えるものである。

【0006】この発明においては、ディスク状記録媒体に対してチャッキングプレートが任意の回転位置を基点として0ラジアン、 $\pi/2$ ラジアン、 π ラジアン、 $-\pi/2$ ラジアンだけ回転された状態でディスク状記録媒体がチャッキングされる。そして、この第1～第4のチャッキング状態でそれぞれ偏心量が測定される。この偏心量の測定は、例えばトラッキングサーボをかけない状態でのトラッキングエラー信号を使用して測定される。

【0007】この第1～第4のチャッキング状態で測定された偏心量を使用してチャッキングプレートの中心とスピンドルモータの回転軸中心とのずれである第1のずれとディスク状記録媒体のセンターホールの中心とトラック中心とのずれである第2のずれとが演算で求められ、さらに第1および第2のずれを使用して第1および第2のずれの位相差が求められる。そして、この位相差に基づいてチャッキングプレートが回転されて第1のずれの方向と第2のずれの方向とが反対方向となる状態でディスク状記録媒体がチャッキングプレート上に最終的にチャッキングされる。この場合、位相差が θ であるとき、チャッキングプレートは基点より $180^\circ - \theta$ だけ回転される。

【0008】このようにディスク状記録媒体がチャッキングプレート上に最終的にチャッキングされた状態では、第1のずれの方向と第2のずれの方向とが反対方向となる。そのため、第1のずれによる偏心と第2のずれによる偏心とが打ち消し合う関係となり、記録再生時における偏心量が軽減されることとなる。

【0009】また、この発明に係るディスク装置は、チャッキングプレートと、このチャッキングプレートの中心と回転軸中心とが第1のずれだけずれた状態でチャッキングプレートを回転駆動するスピンドルモータと、チャッキングプレートに対向して配され、このチャッキングプレート上にディスク状記録媒体をチャッキングするためのチャッキング部材と、このディスク状記録媒体に対してチャッキングプレートを任意の回転位置を基点として順次 π ラジアンずつ回転させてディスク状記録媒体をチャッキングした第1および第2のチャッキング状態で偏心量を測定する偏心量測定手段と、この第1および第2のチャッキング状態で測定された偏心量と上記第1のずれとを使用してディスク状記録媒体のセンターホールの中心とトラック中心とのずれである第2のずれを求め、さらにこれら第1および第2のずれを使用して第1および第2のずれの位相差を求める演算手段と、この第1および第2のずれの位相差に基づいてチャッキングプレートを回転させて第1のずれの方向と第2のずれの方向とが反対方向となる状態でディスク状記録媒体をチャッキングプレート上にチャッキングするチャッキング制御手段とを備えるものである。

【0010】この発明においては、ディスク状記録媒体に対してチャッキングプレートが任意の回転位置を基点として0ラジアン、 π ラジアンだけ回転された状態でディスク状記録媒体がチャッキングプレート上にチャッキングされる。そして、この第1および第2のチャッキング状態でそれぞれ偏心量が測定される。この偏心量の測定は、例えばトラッキングサーボをかけない状態でのトラッキングエラー信号を使用して測定される。

【0011】この第1および第2のチャッキング状態で測定された偏心量を使用してディスク状記録媒体のセンターホールの中心とトラック中心とのずれである第2のずれとが演算で求められ、さらに既知の第1のずれおよび第2のずれを使用して第1および第2のずれの位相差が求められる。そして、この位相差に基づいてチャッキングプレートが回転されて第1のずれの方向と第2のずれの方向とが反対方向となる状態でディスク状記録媒体がチャッキングプレート上に最終的にチャッキングされる。この場合、位相差が θ であるとき、チャッキングプレートは基点より $180^\circ - \theta$ だけ回転される。

【0012】このようにディスク状記録媒体がチャッキングプレート上に最終的にチャッキングされた状態では、第1のずれの方向と第2のずれの方向とが反対方向となる。そのため、第1のずれによる偏心と第2のずれによる偏心とが打ち消し合う関係となり、記録再生時における偏心量が軽減されることとなる。この場合、第1のずれが第2のずれの最大値の $1/2$ に設定されるとき、記録再生時における偏心量は第2のずれの最大値の $1/2$ 以下となる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら、この

発明の実施の形態について説明する。図1は、実施の形態としてのWORMディスク装置10の構成を示している。

【0014】このディスク装置10は、WORMディスク11を載置するためのチャッキングプレート（ターンテーブル）12と、このチャッキングプレート12を回転させるためのスピンドルモータ13と、チャッキングプレート12上にディスク11をチャッキングするために、そのチャッキングプレート12に対向して配されているチャッキング部材14と、半導体レーザ、対物レンズ、光検出器等から構成される光学ヘッド15とを有している。

【0015】ディスク11は、図2に示すようなディスクカートリッジ100の形式でディスク装置10内にローディングされる。ディスクカートリッジ100は、扁平な薄型の箱状をしたカートリッジ筐体101に、WORMディスク11が回転自在に収容された構成とされている。カートリッジ筐体101の下面部には、中央部に円形のチャッキングプレート挿入窓102が形成されると共に、前面側に光学ヘッド挿入窓103が形成され、一方カートリッジ筐体101の上面部には、図示せずとも中央部に円形のチャッキング部材挿入窓が形成されている。

【0016】そして、ディスクカートリッジ100は、これらチャッキングプレート挿入窓102、光学ヘッド挿入窓103およびチャッキング部材挿入窓を開閉するためのスライドシャッタ104を備えている。このスライドシャッタ104は、ねじりコイルスプリング（図示せず）等を使用し常時閉蓋方向に付勢されている。そのため、ディスクカートリッジ100がディスク装置10にローディングされる前にあっては、上述した各挿入窓がスライドシャッタ104によって覆われた状態に置かれる。一方、ディスクカートリッジ100がディスク装置10にローディングされたときは、図示しないシャッター開放機構によってスライドシャッタ104が開かれ、上述した各挿入窓からディスク11が外部に臨む状態となる。

【0017】図1に戻って、ディスク装置10は、ディスクカートリッジ100がディスク装置10にローディングされた状態で、チャッキングプレート12およびチャッキング部材14を移動させて、ディスク11をチャッキングプレート12上にチャッキングしたり、そのチャッキングを解除するためのチャッキング機構17と、このチャッキング機構17を構成する後述するカムギヤを回転させるためのチャッキングモータ18と、このモータ18を駆動するためのモータドライバ19とを有している。モータドライバ19の動作は、後述するサーボコントローラによって制御される。

【0018】図3～図5は、チャッキング機構17の構成例を示している。下面側の第1の基台201にはチャ

ッキングプレート12および光学ヘッド15が配設され、上面側の第2の基台202にはチャッキング部材14が配設されている。

【0019】図6は、チャッキングプレート（ターンテーブル）12の構成を示している。このチャッキングプレート12は、スピンドルモータ13の回転軸に取りつけられている。この場合、チャッキングプレート12の中心とスピンドルモータ13の回転軸中心とのずれ A_c が、ディスク11のセンターホール11aの中心とトラック中心とのずれ A_m の最大値 Δ_{max} の $1/2$ となるように予め設定される。チャッキングプレート12の中央部には上方に開口する凹部221が形成され、この凹部221にはセンタリングガイド222が配設されている。そして、このセンタリングガイド222は、その上方への抜け止めがされた状態でチャッキングプレート12に支持されている。

【0020】センタリングガイド222はほぼ円板状をしており、その外周縁に環状の立壁223が形成され、この立壁223の外周面のうち上下方向における中央部分には上方に行くに従って内方に傾斜するテーパ面224が形成され、このテーパ面224の上端からさらに上端部までの部分には上方に行くに従ってさらに内方に傾斜するテーパ状のガイド面225が形成されている。なお、テーパ面224およびガイド面225はバフ加工が施されており、ディスク11のチャッキング時におけるディスク11のセンタリングが容易に行われるようになっている。

【0021】センタリングガイド222の中心部には、スピンドルモータ13の回転軸よりやや大径な中心孔226が形成される。この中心孔226がスピンドルモータ13の回転軸に外嵌されることにより、センタリングガイド222はスピンドルモータ13の回転軸に対して軸方向に移動可能とされている。そして、チャッキングプレート12とセンタリングガイド222との間にはコイルスプリング227が縮設されている。これにより、センタリングガイド222は、常時チャッキングプレート12から離間する方向、すなわち上方に付勢されており、センタリングガイド222が下方に押圧されていない状態において、テーパ面224の大部分がチャッキングプレート12の上面から突出するように位置されている。

【0022】また、図7は、チャッキング部材14の構成を示している。チャッキング部材14は、基台202の底面に取りつけられる取付部材231と、この取付部材231に揺動可能に支持された支持軸232と、この支持軸232の下端部にボールベアリングを介して回転自在に支持された円板部材233と、支持軸232の先端部と取付部材231との間に縮設されたコイルスプリング234等から構成されている。

【0023】取付部材231は、断面はほぼコ字状の本体

部231aと、この本体部231aの相対向する前後側壁の上端縁からほぼ直角に前方および後方に突設された取付板231b、231bとから構成されている。この場合、相対向する前後側壁は、その前側に位置するものが後側に位置するものよりも高さがやや高くなるように形成されている。これにより、チャッキング時における接触時に、円板部材233がディスク11に対して面接触するようにされている。

【0024】図3～図5に戻って、基台201、202の後壁の外側面にはそれぞれ横断面でL字状の引掛部203、204が左右幅全体に亘って形成されている。そして、この引掛部203、204で構成される被支持溝205、206がシャシ207（図3のみに図示）の左右の側壁間に架け渡された支軸208、209にそれぞれ嵌合されている。これにより、基台201、202は、それぞれ支軸208、209によって回動自在に支持される。なお、図3～図5には、被支持溝205、206がそれぞれ支軸208、209に嵌合した状態を保持するための構成に関しては省略している。

【0025】また、基台201、202の左右側壁の前部には、それぞれ外方に向けて係合軸210、211が突設され、その係合軸210、211の先端部にそれぞれボールベアリング212、213が取り付けられている。このボールベアリング212、213がそれぞれ後述するカムギヤのカム溝に係合される。

【0026】基台201、202は、それぞれカムギヤ215の回転により同期して移動し、ディスク11のチャッキングおよびその解除が行われる。カムギヤ215はやや厚肉の歯車であって、その一面に第1のカム溝216および第2のカム溝217が形成されている。カム溝216は基台201用に使用され、カム溝217は基台202用に使用される。カムギヤ215は、シャシ207の両側壁の前端部の外側面にカム溝216、217が側壁に対向するように回転軸218によって回動自在に支持され、このカムギヤ215の外周歯にはチャッキングモータ18の回転力を伝達するためのギヤ（図示せず）が噛合される。なお、図3～図5には、左側壁に配設されるカムギヤ215のみを示している。

【0027】カムギヤ215に形成されるカム溝216、217はそれぞれ係合軸210、211に取り付けられたボールベアリング212、213の外径よりもやや大きく形成され、このカム溝216、217にそれぞれボールベアリング212、213が係合される。カムギヤ215の回転に伴ってボールベアリング212、213がカム溝216、217内を転動し、このボールベアリング212、213はそれぞれカム溝216、217の形状に伴って上下方向に移動され、これにより基台201、202は、それぞれ支軸208、209を中心として上下方向に回動される。

【0028】次に、図3～図5に示すように構成される

チャッキング機構17の動作を説明する。図3に示すような状態でディスクカートリッジ100（図3～図5にはディスク11のみを図示）がローディングされる。そして、この状態（チャッキング解除状態）からカムギヤ215が時計回りに回転されることで、基台201、202が近づく方向に移動し、図4に示す状態を経た後に、図5に示すようにディスク11がチャッキングプレート12上にチャッキング部材14によってチャッキングされた状態となる。この場合、カム溝216、217の形状によって、基台201は基台202より早く回動し始め、チャッキングプレート12はチャッキング部材14よりも早くチャッキング位置に到達する（図4参照）。

【0029】また、図5に示す状態（チャッキング状態）からカムギヤ215が反時計回りに回転されることで、基台201、202が遠ざかる方向に移動し、図4に示す状態を経た後に、図3に示すようにディスク11がチャッキングプレート12上より離れたチャッキング解除状態となる。なお、このチャッキング解除状態においては、ディスク11はディスクカートリッジ100のカートリッジ筐体101によって保持されている。

【0030】なお、図3～図5に示すようなチャッキング機構17は、本出願人が先に提案している（特開平8-77671号公報参照）。

【0031】図1に戻って、ディスク装置10は、スピンドルモータ13の回転軸に取り付けられ、スピンドルモータ13の回転情報としての周波数信号 S_{FG} を得るための周波数発電機21と、スピンドルモータ13を駆動するためのモータドライバ22とを有している。周波数発電機21より出力される周波数信号は後述するサーボコントローラに供給される。また、モータドライバ22の動作は、後述するサーボコントローラによって制御される。

【0032】また、ディスク装置10は、光学ヘッド15の半導体レーザを駆動するレーザドライバ23を有している。このレーザドライバ23には、後述するサーボコントローラよりパワー制御信号 S_{PC} が供給され、光学ヘッド15の半導体レーザより出力されるレーザ光のパワーが記録時および再生時のそれぞれで最適パワーとなるように制御される。

【0033】レーザドライバ23には、記録時（データ書き込み時）に、後述するデータ変調器より記録データRDが供給される。そのため、光学ヘッド15の半導体レーザより記録データRDに対応して光強度変調されたレーザ光が出力され、ディスク11には記録データRDに対応したマークが記録される。例えば、マークエッジ記録が採用され、マークは穴開け方式で記録される。なお、再生時（データ読み出し時）には、光学ヘッド15の半導体レーザより一定パワーのレーザ光が連続して出力される。

【0034】また、ディスク装置10は、CPU (central processing unit) を備えるサーボコントローラ24を有している。サーボコントローラ24には光学ヘッド15で従来周知の方法で生成されるフォーカスエラー信号 E_f およびトラッキングのエラー信号 E_t が供給される。このサーボコントローラ24によって、光学ヘッド15のトラッキングやフォーカスのサーボが行われ、さらに後述するシステムコントローラの制御の下、光学ヘッド15のラジアル方向への移動制御が行われる。

【0035】また、周波数発電機21からの周波数信号 S_{FG} に基づいて、サーボコントローラ24によってモータドライバ22を介してスピンドルモータ13の回転が制御される。これにより、記録時や再生時にディスク11が角速度一定で回転するように制御され、また後述するチャッキング時におけるチャッキングプレート12の回転角が制御される。

【0036】また、ディスク装置10は、CPUを備えてなり、システム全体を制御するためのシステムコントローラ25と、データバッファ26と、ホストコンピュータとの間でデータやコマンドの送受を行うためのSCSI (Small Computer System Interface) インタフェース27とを有している。システムコントローラ25には、後述するチャッキング時の動作を制御するためのチャッキング制御部28が設けられている。

【0037】また、ディスク装置10は、ホストコンピュータからSCSIインタフェース27を通じて供給される書き込みデータに対して誤り訂正符号の付加処理を行うと共に、後述するデータ復調器の出力データに対して誤り訂正処理を行うためのECC (error correction code) 回路29と、このECC回路29で誤り訂正符号が付加された書き込みデータに対してデータ変調処理をして記録データRDを得るデータ変調器30とを有している。

【0038】また、ディスク装置10は、光学ヘッド15より出力されるディスク11からの再生信号 S_a の周波数特性を補償するためのイコライザ回路31と、このイコライザ回路31の出力信号に対してデータ識別の処理をして再生データPDを得るためのデータ識別器32と、この再生データPDに対してデータ復調処理をして読み出しデータを得るデータ復調器33とを有している。データ識別器32は、例えばコンパレータやビタビ復号器等を使用して構成される。データバッファ26、ECC回路29、データ変調器30およびデータ復調器33は、データバス34によって相互に接続されている。

【0039】また、ディスク装置10は、トラッキングサーボをかけない状態でのトラッキングエラー信号 E_t を波形整形するためのコンパレータ35と、このコンパレータ35より出力されるパルス信号がカウントクロックとして供給され、チャッキングプレート12が1/2

回転する間に光学ヘッド15が横切るトラック数をカウントするためのカウンタ36とを有している。

【0040】この場合、後述するチャッキング時において、偏心量を求める際には、システムコントローラ25によってサーボコントローラ24が制御されてトラッキングサーボをかけない状態とされてチャッキングプレート12が回転される。そして、カウンタ36には、システムコントローラ25のチャッキング制御部28よりリセット信号REが供給されると共に、その後にコンパレータ35からのパルス信号を有効なカウントクロックとしてゲートする1/2回転期間のゲート信号SGが供給される。これにより、カウンタ36のカウント値としてチャッキングプレート12が1/2回転する間に光学ヘッド15が横切るトラック数が得られ、そのカウント値がチャッキング制御部28に供給される。チャッキング制御部28では、そのカウント値にトラックピッチをかけることで偏心量が求められる。

【0041】次に、図1に示すWORMディスク装置10の動作を説明する。

【0042】まず、ディスク装置10にディスクカートリッジ100 (図2参照) がローディングされ、その後に行われるチャッキング動作について説明する。

【0043】本実施の形態においては、チャッキングプレート12の中心とスピンドルモータ13の回転軸中心とのずれ A_c の方向がディスク11のセンターホール11a (図6参照) の中心とトラック中心とのずれ A_m の方向と反対となるように、ディスク11がチャッキングプレート12上にチャッキングされる。なお、上述したように本実施の形態においては、ずれ A_c がずれ A_m の最大値 Δ_{max} の1/2に予め設定されている。

【0044】ずれ A_c の方向がずれ A_m の方向と反対となるようにディスク11をチャッキングプレート12上にチャッキングするために、本実施の形態においては、仮のチャッキング状態 (ディスク11に対してチャッキングプレート12が任意の回転位置にある) におけるずれ A_c とずれ A_m との位相差 θ を求め、その後にチャッキングプレート12のみを $180^\circ - \theta$ だけ回転させて最終的なチャッキングが行われる。

【0045】図8Aは、ずれ A_c 、ずれ A_m および位相差 θ の関係を模式的に表したものであり、m1はチャッキングプレート12の中心を示し、m2はスピンドルモータ13の回転軸中心を示し、m3はディスク11のセンターホール11aの中心を示し、m4はディスク11のトラック中心を示している。ただし、チャッキングプレート12の中心m1とディスク11のセンターホール11aの中心m3とが一致しているものとする。

【0046】ここで、図8Bを参考にして、ずれ A_c とずれ A_m との位相差 θ を求めるための演算について説明する。

【0047】ずれ A_c により発生する偏心成分は、

(1) 式で表される。

$$A_c \cdot \sin(\theta_1 + \omega t) \quad \dots (1)$$

また、ずれ A_m により発生する偏心成分は、(2) 式で表される。

$$A_m \cdot \sin(\theta_2 + \omega t) \quad \dots (2)$$

したがって、ずれ A_c 、 A_m の両方により発生する偏心成分は、(3) 式で表される。

$$A_c \cdot \sin(\theta_1 + \omega t) + A_m \cdot \sin(\theta_2 + \omega t) \quad \dots (3)$$

(3) 式で周期は同じであるので、 ωt を無視して、振ように求められる。

幅成分 A_a のみを求める。2つの偏心成分の位相差を θ 【0048】

$= \theta_1 - \theta_2$ とすると、振幅成分 A_a は、(4) 式に示す 【数1】

$$\begin{aligned} A_a &= \sqrt{(A_c \sin \theta)^2 + (A_m + A_c \cos \theta)^2} \\ &= \sqrt{A_c^2 (\sin^2 \theta + \cos^2 \theta) + A_m^2 + 2 A_m A_c \cos \theta} \\ &= \sqrt{A_c^2 + A_m^2 + 2 A_m A_c \cos \theta} \quad \dots (4) \end{aligned}$$

【0049】(4) 式は常に実根を持つ。これは、 $A_c > 0$ となることから明らかである。

$A_m = \alpha$ とすると、(4) 式は、(5) 式のように書 【0050】

き直され、 $1 + \alpha^2 + 2\alpha \cos \theta$ の最小値が $(1 - \alpha)^2$ 【数2】

$$A_a = \sqrt{A_m^2 (1 + \alpha^2 + 2\alpha \cos \theta)} \quad \dots (5)$$

【0051】(4) 式の未知数を A_c 、 A_m 、 θ とすると、(4) 式を含めて3元連立方程式となる。

と、3元連立方程式によって、 A_c 、 A_m 、 θ を求める 【0052】

ことができる。そのための式を(6)式、(7)式とす 【数3】

$$A_a' = \sqrt{A_c^2 + A_m^2 + 2 A_m A_c \cos(\theta + \delta_1)} \quad \dots (6)$$

$$A_a'' = \sqrt{A_c^2 + A_m^2 + 2 A_m A_c \cos(\theta + \delta_2)} \quad \dots (7)$$

【0053】(4) 式、(6) 式、(7) 式より、 A_a 、 A_a' 、 A_a'' 、 δ_1 、 δ_2 が与数であるとする、 A_c 、 A_m 、 θ を求めることができるが、演算を簡単に行うことができないので、 $\cos(\theta + \delta) = \cos \theta \cos \delta - \sin \theta \sin \delta$ の関係式を用いて、演算の簡略化を行う。

【0054】そこで、 δ が $\pi/2$ ラジアン、 π ラジアン、 $-\pi/2$ ラジアンである場合の式を、(8) 式、(9) 式、(10) 式のように導く。そして、(4)

式、(8) 式、(9) 式、(10) 式の4つの式を展開し、これらの式より簡単な A_c 、 A_m 、 θ の求め方を導く。 $A_a(\pi/2)$ 、 $A_a(\pi)$ 、 $A_a(-\pi/2)$ は、 δ がそれぞれ $\pi/2$ ラジアン、 π ラジアン、 $-\pi/2$ ラジアンのときの偏心量であり、測定可能な値である。

【0055】

【数4】

$$A_a(\pi/2) = \sqrt{A_c^2 + A_m^2 - 2 A_c A_m \sin \theta} \quad \dots (8)$$

$$A_a(\pi) = \sqrt{A_c^2 + A_m^2 - 2 A_c A_m \cos \theta} \quad \dots (9)$$

$$A_a(-\pi/2) = \sqrt{A_c^2 + A_m^2 + 2 A_c A_m \sin \theta} \quad \dots (10)$$

【0056】さて、{(4) 式}² - {(9) 式}²、{(4) 式}² + {(9) 式}²、{(10) 式}² - {(8) 式}² および {(10) 式}² + {(8) 式}² は、それぞれ(11) 式、(12) 式、(13) 式および(14) 式のように表される。

$$\begin{aligned} \{(4) 式\}^2 - \{(9) 式\}^2 &= A_a^2 - A_a^2(\pi) \\ &= 4 A_c A_m \cdot \cos \theta \quad \dots (11) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \{(4) 式\}^2 + \{(9) 式\}^2 &= A_a^2 + A_a^2(\pi) \\ &= 2 (A_c^2 + A_m^2) \quad \dots (12) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \{(10) \text{式}\}^2 - \{(8) \text{式}\}^2 &= Aa^2(-\pi/2) - Aa^2(\pi/2) \\ &= 4AcAm \cdot \sin\theta \end{aligned} \quad \dots (13)$$

$$\begin{aligned} \{(10) \text{式}\}^2 + \{(8) \text{式}\}^2 &= Aa^2(-\pi/2) + Aa^2(\pi/2) \\ &= 2(Ac^2 + Am^2) \end{aligned} \quad \dots (14)$$

【0057】ここで、{(11)式}² + {(13)式}²の演算は、(15)式に示すようになる。

$$\begin{aligned} \{Aa^2 - Aa^2(\pi)\}^2 + \{Aa^2(-\pi/2) - Aa^2(\pi/2)\}^2 \\ = 16Ac^2Am^2 \end{aligned} \quad \dots (15)$$

【0058】この(15)式より(16)式のようにAm²が得られる。
m²を求め、そのAm²を(12)式に代入して(17)

$$\begin{aligned} Am^2 \\ = [\{Aa^2 - Aa^2(\pi)\}^2 + \{Aa^2(-\pi/2) - Aa^2(\pi/2)\}^2] / 16Ac^2 \end{aligned} \quad \dots (16)$$

$$\begin{aligned} 2Ac^4 - Ac^2 \{Aa^2 + Aa^2(\pi)\} \\ + [\{Aa^2 - Aa^2(\pi)\}^2 + \{Aa^2(-\pi/2) - Aa^2(\pi/2)\}^2] / 8 \\ = 0 \end{aligned} \quad \dots (17)$$

【0059】(17)式において、Ac²= α と置く と、(18)式が得られる。

$$\begin{aligned} 2\alpha^2 - \alpha \{Aa^2 + Aa^2(\pi)\} \\ + [\{Aa^2 - Aa^2(\pi)\}^2 + \{Aa^2(-\pi/2) - Aa^2(\pi/2)\}^2] / 8 \\ = 0 \end{aligned} \quad \dots (18)$$

(18)式は2次方程式であり、根と係数の関係より、

【0060】

(19)式に示すように α が求まる。

【数5】

$$\alpha = \frac{\{Aa^2 - Aa^2(\pi)\} \pm \sqrt{\{Aa^2 - Aa^2(\pi)\}^2 - [\{Aa^2 - Aa^2(\pi)\}^2 + \{Aa^2(-\pi/2) - Aa^2(\pi/2)\}^2]}}{4}$$

... (19)

【0061】そして、正となる α より正の平方根を得ることで、Acが求まる。また、そのAcを(12)式に代入することで、(20)式のようにAmが求まる。そして、Ac、Amを(11)式に代入することで、(2

1)式のように θ が求まる。

【0062】

【数6】

$$Am = \sqrt{\frac{Aa^2 + Aa^2(\pi)}{2} - Ac^2} \quad \dots (20)$$

$$\theta = \cos^{-1} \left[\frac{Aa^2 - Aa^2(\pi)}{4AcAm} \right] \quad \dots (21)$$

【0063】次に、図9のフローチャートを参照して、システムコントローラ25のチャッキング制御部28によるチャッキング時の制御動作を説明する。

【0064】まず、ステップST1で、チャッキング機構17のカムギヤ215を時計回りに回転させ、ディスク11をチャッキングプレート12上にチャッキングし、仮のチャッキング状態にする。この仮のチャッキング状態では、ディスク11に対してチャッキングプレート12は任意の回転位置(基点)にある。

【0065】次に、ステップST2で、その仮のチャッキング状態で、スピンドルモータ13によってチャッキングプレート12、従ってディスク11を回転させる。そして、トラッキングサーボをかけない状態とし、カウンタ36にリセット信号REおよびゲート信号SGを供給することで、チャッキングプレート12が1/2回転する間に光学ヘッド15が横切るトラック数をカウンタ36のカウント値として得、そのカウント値にトラックピッチをかけて偏心量Aaを求める。

【0066】次に、ステップST3で、チャッキング機構17のカムギヤ215を反時計回りに回転させ、チャッキング解除状態とし、スピンドルモータ13、従ってチャッキングプレート12を上述した仮のチャッキング状態における回転位置(基点)に対して $\pi/2$ ラジアンだけ回転させ、その後にチャッキング機構17のカムギヤ215を時計回りに回転させ、ディスク11をチャッキングプレート12上にチャッキングする。そして、この状態でディスク11を回転させ、上述した仮のチャッキング状態の場合と同様にして、偏心量 $Aa(\pi/2)$ を求める。

【0067】以下、同様にして、ステップST4、ST5で、チャッキングプレート12を基点に対して π ラジアン、 $-\pi/2$ ラジアンだけ回転させてチャッキングし、その状態における偏心量 $Aa(\pi)$ 、 $Aa(-\pi/2)$ を求める。そして、ステップST6で、チャッキングプレート12の回転位置を基点に戻し、上述した仮のチャッキング状態と同じ状態でチャッキングする。

【0068】次に、ステップST7で、 Aa 、 $Aa(\pi/2)$ 、 $Aa(\pi)$ 、 $Aa(-\pi/2)$ を使用して、上述した演算の説明におけるように、 Ac 、 Am を演算で求め、さらに Ac 、 Am の位相差 θ を求める。そして、ステップST8で、チャッキング機構17のカムギヤ215を反時計回りに回転させ、チャッキング解除状態とし、スピンドルモータ13、従ってチャッキングプレート12を上述した仮のチャッキング状態における回転位置(基点)に対して $180^\circ - \theta$ だけ回転させ、その後にチャッキング機構17のカムギヤ215を時計回りに回転させ、ディスク11をチャッキングプレート12上に最終的にチャッキングする。このように、チャッキングプレート12を上述した仮のチャッキング状態における回転位置(基点)に対して $180^\circ - \theta$ だけ回転させてチャッキングを行うことで、ずれ Ac がずれ Am と反対方向となる状態で、ディスク11がチャッキングプレート12上にチャッキングされる(図8B参照)。

【0069】次に、図1に示すWORMディスク装置10の記録再生の動作について説明する。

【0070】ホストコンピュータよりシステムコントローラ25にデータライトコマンドが供給される記録時(データ書き込み時)の動作を説明する。SCSIインタフェース27で受信されてデータバッファ26に格納されているホストコンピュータからの書き込みデータに対して、ECC回路29で誤り訂正符号の付加処理が行われ、データ変調器30でデータ変調処理行われて記録データRDが形成される。そして、この記録データRDがレーザドライバ23に供給され、光学ヘッド15の半導体レーザより出力されるレーザ光が記録データRDに依りて光強度変調され、ディスク11に記録データRDに対応したマークが記録される。

【0071】ホストコンピュータよりシステムコントロ

ーラ25にデータリードコマンドが供給される再生時(データ読み出し時)の動作を説明する。この場合、光学ヘッド15より出力される再生信号Saはイコライザ回路31で周波数特性が補償され、その後にデータ識別器32でデータ識別処理が行われて再生データPDが得られる。この再生データPDはデータ復調器33に供給されてデータ復調処理が行われる。さらにデータ復調器33の出力データに対してECC回路29で誤り訂正処理が行われて読み出しデータが得られる。そして、この読み出しデータはデータバッファ26に一旦格納され、その後に所定タイミングでSCSIインタフェース27を介してホストコンピュータに送信される。

【0072】以上説明した本実施の形態においては、WORMディスク11がチャッキングプレート12上に最終的にチャッキングされる際には、チャッキングプレート12の中心とスピンドルモータ13の回転軸中心とのずれ Ac の方向がディスク11のセンターホール11aの中心とトラック中心とのずれ Am の方向と反対となる。そのため、ずれ Ac による偏心とずれ Am による偏心とが打ち消し合う関係となり、記録再生時における偏心量を軽減できる。

【0073】この場合、本実施の形態においては、ずれ Ac がずれ Am の最大値 Δ_{max} の $1/2$ に予め設定されているため、記録再生時における偏心量は $\Delta_{max}/2$ 以下となる。したがって、 $\Delta_{max}/2$ の偏心量に対して充分なトラッキング性能を持たせておけば、常に良好なトラッキングが行われることとなる。

【0074】なお、上述実施の形態においては、チャッキング時に、 Aa 、 $Aa(\pi/2)$ 、 $Aa(\pi)$ 、 $Aa(-\pi/2)$ の全てを求め(図9のST2~ST5)、これらから Ac 、 Am を求める(図9のST7)ものであるが、上述したように $Ac = \Delta_{max}/2$ に予め設定されている場合には、 Aa 、 $Aa(\pi)$ のみを求め、(20)式より Am のみを求めれば済む。したがって、図9のST3、ST5の動作を省略でき、またステップST7において Ac を求める演算を省略できる。

【0075】また、上述実施の形態においては、チャッキング時に、 $Aa(-\pi/2)$ を求めた後に仮のチャッキング状態に戻しているが(図9のST6)、必ずしも戻す必要はない。仮のチャッキング状態に戻さずに、 $Aa(-\pi/2)$ を求めた状態におく場合には、ステップST8でチャッキングプレート12を $270^\circ - \theta$ だけ回転させればよい。要は、チャッキングプレート12がいずれの回転位置にあるかによって、ステップST8で回転させる角度を補正すればよい。

【0076】また、上述実施の形態においては、チャッキング時に、 Aa 、 $Aa(\pi/2)$ 、 $Aa(\pi)$ 、 $Aa(-\pi/2)$ の値に依らず、 Ac 、 Am を求め、さらに θ を求め、この θ に基づいて最終的なチャッキングを行うものであるが、偏心量 Aa 、 $Aa(\pi/2)$ 、 $Aa(\pi)$ 、 $Aa(-\pi/2)$

2)のいずれかが所定値以下(この所定値以下ではトラッキング制御が良好に行われる)となるときは、偏心量が所定値以下となるチャッキング状態を最終的なチャッキング状態とし、以降の動作を行わないようにしてもよい。

【0077】また、上述実施の形態においては、この発明をWORMディスク装置10に適用したものであるが、この発明はディスク状記録媒体をスピンドルモータで回転駆動されるチャッキングプレート上にチャッキング部材を使用してチャッキングして記録再生を行うその他のディスク装置に同様に適用できる。

【0078】

【発明の効果】この発明によれば、チャッキングプレートの中心とスピンドルモータの回転軸中心とのずれの方向がディスク状記録媒体のセンターホールの中心とトラック中心とのずれの方向と反対となるようにディスク状記録媒体をチャッキングするものであり、記録再生時における偏心量を低減できる。例えば、チャッキングプレートの中心とスピンドルモータの回転軸中心とのずれをディスク状記録媒体のセンターホールの中心とトラック中心とのずれの最大値の1/2に予め設定することで、記録再生時における偏心量をその最大値の1/2以下に抑えることができる。このように偏心量を低減できることから、トラッキング性能がそれ程高くなくてもトラッキングサーボが良好に行われ、またトラッキングアクチュエータの振れ範囲が狭くなって消費電力も節約される。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態としてのWORMディスク装置を示すブロック図である。

【図2】ディスクカートリッジを示す斜視図である。

【図3】チャッキング解除状態におけるチャッキング機構の状態を示す概略側面図である。

【図4】チャッキング解除状態とチャッキング状態との間におけるチャッキング機構の状態を示す概略側面図である。

【図5】チャッキング状態におけるチャッキング機構の状態を示す概略側面図である。

【図5】チャッキングプレート(ターテーブル)を示す拡大縦断面図である。

【図7】チャッキング部材を示す拡大縦断面図である。

【図8】チャッキングプレートの中心とスピンドルモータの回転軸中心とのずれAc、ディスクのセンターホールの中心とトラック中心とのずれAmおよびそれらの位相差 θ の関係を示す図である。

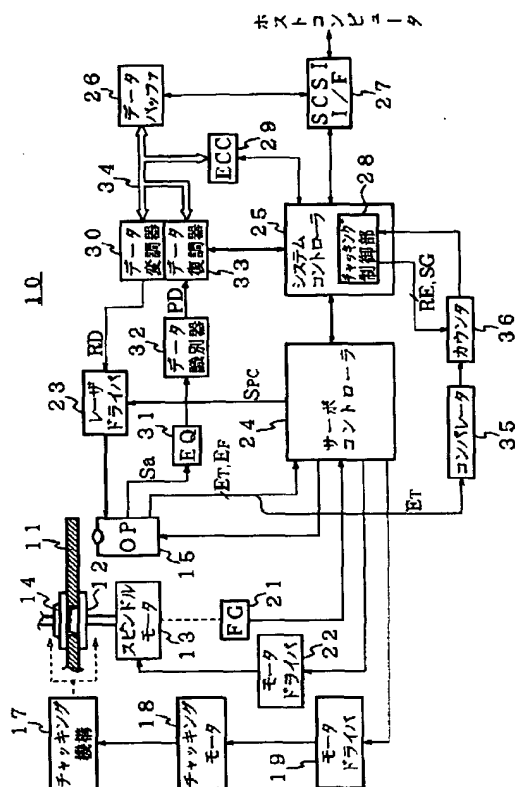
【図9】チャッキング時の制御動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

10・・・WORMディスク装置、11・・・WORMディスク、12・・・チャッキングプレート(ターテーブル)、13・・・スピンドルモータ、14・・・チャッキング部材、15・・・光学ヘッド、17・・・チャッキング機構、18・・・チャッキングモータ、19、22・・・モータドライバ、21・・・周波数発電機、23・・・レーザドライバ、24・・・サーボコントローラ、25・・・システムコントローラ、26・・・データバッファ、27・・・SCSIインタフェース、28・・・チャッキング制御部、29・・・ECC回路、30・・・データ変調器、32・・・データ識別器、33・・・データ復調器、35・・・コンパレータ、36・・・カウンタ

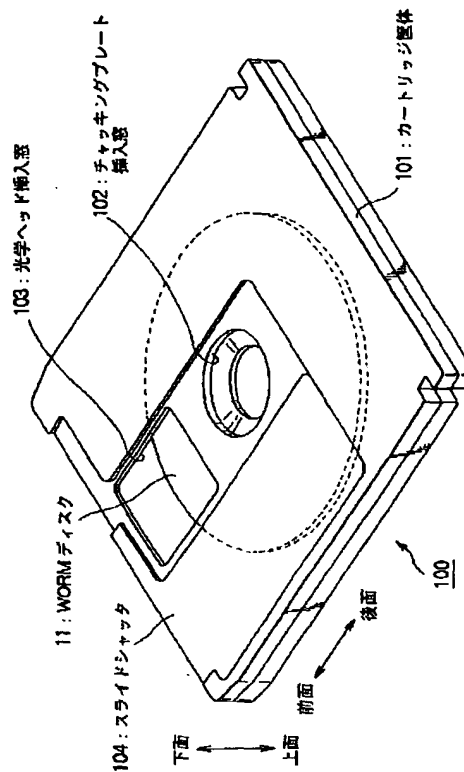
【図1】

WORMディスク装置



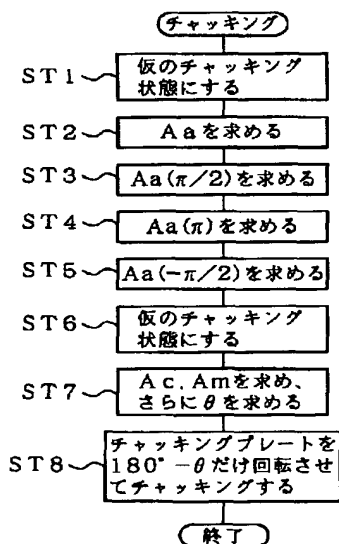
【図2】

ディスクカートリッジ

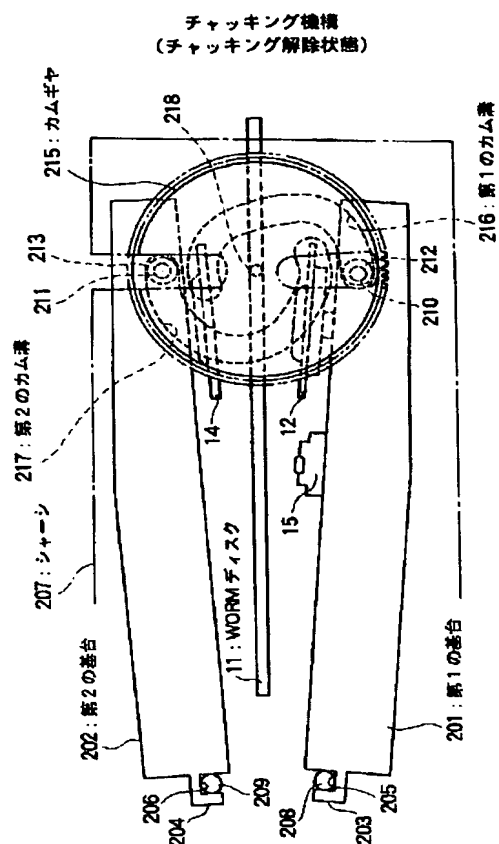


【図9】

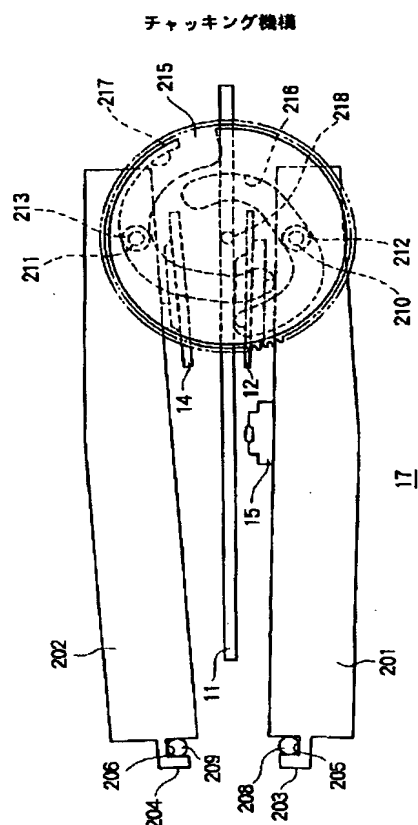
チャッキング時の制御動作



【図3】

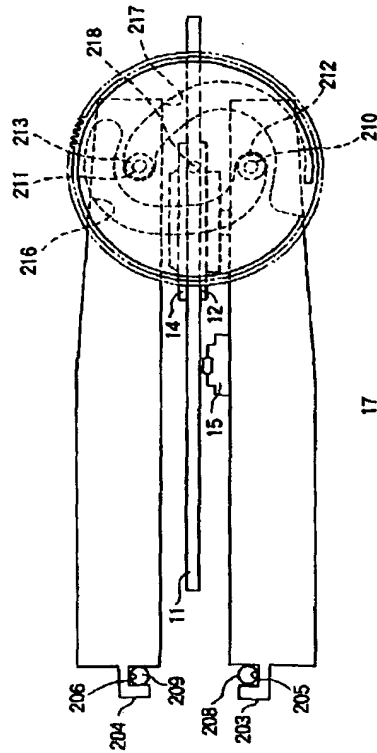


【図4】



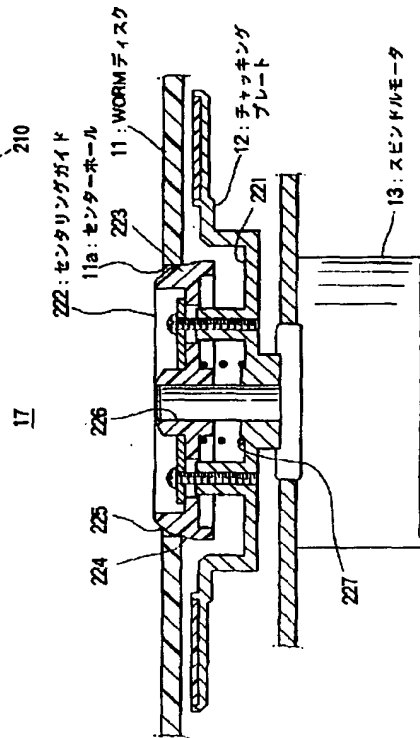
【図5】

チャッキング機構
(チャッキング状態)



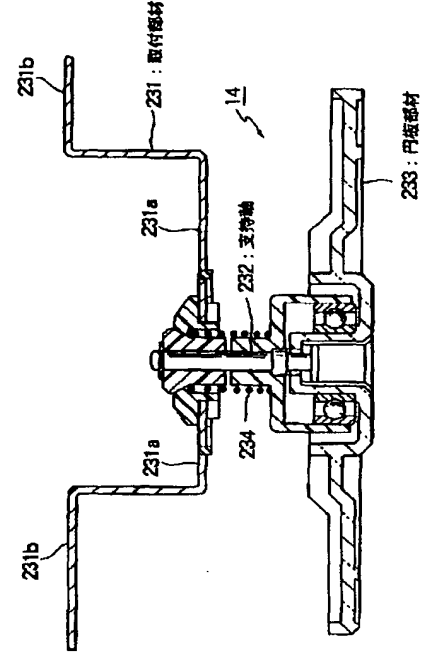
【図6】

チャッキングプレート
(ターンテーブル)

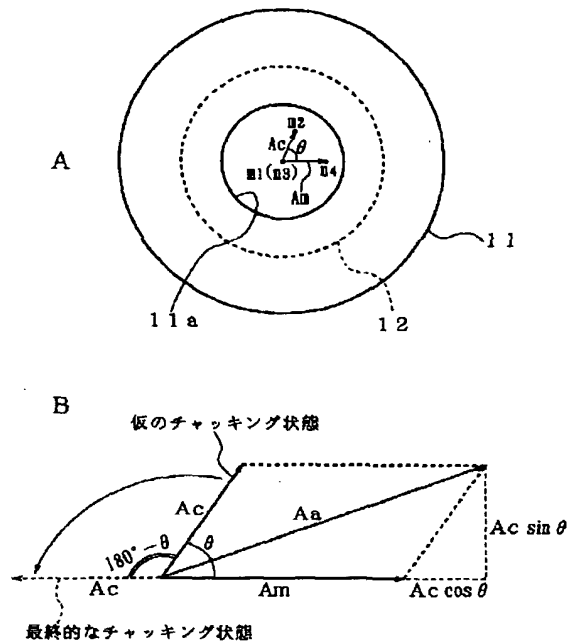


【図7】

チャッキング部材



【図8】

ずれ A_c 、ずれ A_m および位相差 θ の関係

【手続補正書】

【提出日】平成9年5月8日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態としてのWORMディスク装置を示すブロック図である。

【図2】ディスクカートリッジを示す斜視図である。

【図3】チャッキング解除状態におけるチャッキング機構の状態を示す概略側面図である。

【図4】チャッキング解除状態とチャッキング状態との間におけるチャッキング機構の状態を示す概略側面図である。

【図5】チャッキング状態におけるチャッキング機構の状態を示す概略側面図である。

【図6】チャッキングプレート（ターテーブル）を示す拡大縦断面図である。

【図7】チャッキング部材を示す拡大縦断面図である。

【図8】チャッキングプレートの中心とスピンドルモータの回転軸中心とのずれ A_c 、ディスクのセンターホールの中心とトラック中心とのずれ A_m およびそれらの位相差 θ の関係を示す図である。

【図9】チャッキング時の制御動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

10・・・WORMディスク装置、11・・・WORMディスク、12・・・チャッキングプレート（ターテーブル）、13・・・スピンドルモータ、14・・・チャッキング部材、15・・・光学ヘッド、17・・・チャッキング機構、18・・・チャッキングモータ、19、22・・・モータドライバ、21・・・周波数発電機、23・・・レーザドライバ、24・・・サーボコントローラ、25・・・システムコントローラ、26・・・データバッファ、27・・・SCSIインタフェース、28・・・チャッキング制御部、29・・・ECC回路、30・・・データ変調器、32・・・データ識別器、33・・・データ復調器、35・・・コンパレータ、36・・・カウンタ